

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT



### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens)

REC'D 20 MAR 2006

WIPO

PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts TP 036-P-WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Formblatt PCT/PEA/416	
Internationales Aktenzeichen PCT/CH2004/000644	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 28.10.2004	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 08.12.2003
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B29C45/54, B29C45/50		
Anmelder BÜHLER AG et al.		
<p>1. Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p>3. Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> (an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt) insgesamt 8 Blätter; dabei handelt es sich um</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften).</p> <p><input type="checkbox"/> Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht.</p> <p>b. <input type="checkbox"/> (nur an das Internationale Büro gesandt) insgesamt (bitte Art und Anzahl der/des elektronischen Datenträger(s) angeben), der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enthalten, nur in computerlesbarer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).</p>		
<p>4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. I Grundlage des Bescheids</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. II Priorität</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</p>		
Datum der Einreichung des Antrags  11.04.2005	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  17.03.2006	
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Brunswick, A Tel. +49 89 2399-2127 	

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/CH2004/000644

## Feld Nr. I Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bericht auf der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
  - ☐ Der Bericht beruht auf einer Übersetzung aus der Originalsprache in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:
    - ☐ internationale Recherche (nach Regeln 12.3 und 23.1 b))
    - ☐ Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4)
    - ☐ internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 und/oder 55.3)
2. Hinsichtlich der **Bestandteile**\* der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt*):

### Beschreibung, Seiten

3-12 in der ursprünglich eingereichten Fassung  
1, 2, 2a eingegangen am 06.06.2005 mit Telefax

### Ansprüche, Nr.

1-14 eingegangen am 06.06.2005 mit Telefax

### Zeichnungen, Blätter

1/2, 2/2 in der ursprünglich eingereichten Fassung

☐ einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll

3. ☐ Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:
  - ☐ Beschreibung: Seite
  - ☐ Ansprüche: Nr.
  - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
  - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
  - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):
4. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigelegten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).
  - ☐ Beschreibung: Seite
  - ☐ Ansprüche: Nr.
  - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
  - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
  - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

\* Wenn Punkt 4 zutrifft, können einige oder alle dieser Blätter mit der Bemerkung "ersetzt" versehen werden.

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/CH2004/000644

---

## Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

---

1. Feststellung
- |                                |                  |      |
|--------------------------------|------------------|------|
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche    | 1-14 |
|                                | Nein: Ansprüche  |      |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche    | 1-14 |
|                                | Nein: Ansprüche  |      |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche:   | 114  |
|                                | Nein: Ansprüche: |      |

2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**(1) Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:**

- D1: DE 11 77 808 B (GEWERKSCHAFT SCHALKER EISENHUETTE) 10. September 1964
- D2: EP-A-0 727 303 (EMS-INVENTA AG) 21. August 1996
- D3: EP-A-0 881 054 (LURGI ZIMMER AKTIENGESELLSCHAFT) 2. Dezember 1998
- D4: DE 101 60 810 A1 (KRAUSS-MAFFEI GMBH) 18. Juni 2003
- D5: VORBERG F: "COMPOUNDIEREN MIT ZWOELF WELLEN RINGEXTRUDER ZEIGT VORTEILE GEGENUEBER DER DOPPLESCHNECKE" KUNSTSTOFFE, CARL HANSER VERLAG. MUNCHEN, DE, Bd. 90, Nr. 8, August 2000, Seiten 60-62, XP000963682 ISSN: 0023-5563
- D6: WO 02/36317 A (BUEHLER AG) 10. Mai 2002
- D7: US-A-5 968 429 (TREECE ET AL) 19. Oktober 1999
- D8: DE 24 06 569 A1 (CORIMA,S.P.A; CORIMA S.P.A., CEDRATE DI GALLARATE, VARESE) 5. September 1974
- D9: DE 12 15 913 B (GEWERKSCHAFT SCHALKER EISENHUETTE) 5. Mai 1966

**(2) Unabhängige Ansprüche 1 und 9**

**2.1) Neuheit**

Das Dokument D3 offenbart die Verwendung eines Mehrwelleextruders zum Plastifizieren und Entgasen von Polykondensaten (Polyester, Polyamid und Polycarbonat), wobei die aus dem Extruder austretende Schmelze anschliessend in eine Spritzgiesmaschine gelangt [D3: S. 2, Z. 43-46; S. 3, Z. 38-40]. Das Dokument D3 offenbart ein Verfahren zur Herstellung von Spritzgussartikeln aus thermoplastischen Kunststoffen mit den Merkmalen (M) der Ansprüche 1 und 9:

- M1.1: einen Schritt zum Plastifizieren des Kunststoffes mittels eines Mehrwellenextruders bzw. M9.1: zumindest ein Mehrwellenextruder als Plastifizierextruder; siehe [D3: S. 2, Z. 40-42]

- M1.2: einen Schritt zum Pressen des plastifizierten Kunststoffes in zumindest eine Form bzw. M9.2: und zumindest ein Spritzgiessformwerkzeug aufweist; siehe [D3: S. 3, Z. 38-40 in Verbindung mit Fig. 1, Bezugszeichen 8]

Der Gegenstand der Ansprüche 1 und 9 unterscheidet sich von dem aus der D3 bekannten Verfahren bzw. Vorrichtung zum Plastifizieren und Spritzgiessen durch das Plastifizieren in einem bzw. durch den Mehrwellenextruder mit zumindest drei, zumindest in Teilbereichen dichtkämmenden, auf einer Kranzlinie angeordneten Schneckenwellen und die Durchsatzkennzahl Z des Platifizierextruders grösser 800. Der Gegenstand des Anspruchs 1 und des Anspruch 9 ist somit neu (Artikel 33(2) PCT).

## **2.2) Erfinderische Tätigkeit**

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann darin gesehen werden, eine Plastifizierung mit verbesserten Mischeigenschaften bei hoher Durchsatzleistung und kurzen Verweilzeiten zu erzielen. Die in Anspruch 1 und Anspruch 9 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT), da keines der im Recherchenbericht zitierten Dokumente D1 bis D9 allein oder in Kombination die Verwendung eines Mehrwellenextruders mit zumindest drei, zumindest in Teilbereichen dichtkämmenden, auf einer Kranzlinie angeordneten Schneckenwellen mit einer Durchsatzkennzahl Z grösser 800 nahelegen oder offenbaren.

## **3) Abhängige Ansprüche 2 bis 8 und 10 bis 14**

Die Ansprüche 2 bis 8 und 10 bis 14 sind vom Anspruch 1 bzw. Anspruch 9 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

## Spritzgussanlage und Spritzgussverfahren

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Anlage zur schonenden Herstellung von Spritzgussteilen aus thermoplastischen Kunststoffen bei hohen Durchsätzen. Die Erfindung bezieht sich weiter auf ein Verfahren und eine Anlage zur schonenden Herstellung von Spritzgussteilen aus thermoplastischen Kunststoffen bei gleichzeitiger homogener Einarbeitung von Additiven oder Compoundierung von Kunststoffmischungen.

Die Erfindung bezieht sich weiter auf eine Anlage, die es ermöglicht, den kontinuierlich ablaufenden Plastifizierschritt in einem Mehrwellenextruder auf wirtschaftliche Weise mit dem taktweise verlaufenden Spritzgussprozess zu kombinieren.

Im Stand der Technik sind Spritzgussverfahren unter Verwendung von Einwellenextrudern vielfach bekannt. So zum Beispiel in DE 1142229 und DE 4221423. Bei grösser werdenden Durchsätzen werden immer grössere Schneckendurchmesser benötigt, was bei gegebenem Längen zu Durchmesser Verhältnis zu sehr langen Extrudern führt und was vor allem bei temperaturempfindlichen Kunststoffen, ein schonendes Aufschmelzen nicht mehr erlaubt, da das immer geringere Oberfläche/Volumen-Verhältnis durch längere Verweilzeiten und höhere Arbeitstemperaturen ausgeglichen werden muss. Weiter nachteilig ist, dass die Compoundiermöglichkeiten sowie die Entgasungsmöglichkeiten mit einem Einwellenextruder begrenzt sind, und dass eine gegebene Schneckenwelle nur optimal für ein Eingangsmaterial ausgelegt ist.

Die oben beschriebenen Nachteile werden durch den Einsatz von Zweiwellenextrudern teilweise behoben, so ist zum Beispiel durch die Unabhängigkeit von Durchsatz und Drehzahl eine Anpassung an mehrere Materialspezifikationen möglich. Auch die Compoundiermöglichkeiten sind verbessert. Solche Anlagen sind bekannt zum Beispiel aus der WO 86/06321, wo ein diskontinuierlich laufender Extruder verwendet wird, oder in

TP 036-P/WO

2

der WO 02/02293 sowie in der DE 101 60 810, wo jeweils ein kontinuierlich laufender Zweiwellenextruder verwendet wird.

Auch wurden bisher Mehrwellen-Extruder für diverse Zwecke verwendet.

So beschreibt die EP 0 727 303 die Verwendung eines Mehrwellen-Extruders als Nachkondensationsreaktor für die Schmelzphasen-Polykondensation, wobei das nachkondensierte Kunststoffmaterial anschliessend einem Spritzgussprozess zugeführt wird. Dabei liegen die Verweilzeiten des Kunststoffes im Reaktor aber zwischen ca. 30 min und ca. 60 min.

Die EP 0 881 054 beschreibt ein Verfahren zur Entgasung hydrolyseempfindlicher Polymere. Die aus einem Mehrwellen-Extruder austretende Polymerschmelze kann dabei einer Spritzgussmaschine zugeführt werden.

Die WO 02/36317 beschreibt ein Verfahren zum Verarbeiten eines Polykondensats in einem Mehrwellen-Extruder bzw. in einem Ringextruder. Dabei wird das Polykondensat in dem Extruder aufgeschmolzen und nach relativ kurzer Verweilzeit von unter 60 Sekunden in der Schmelze granuliert. Das Granulat kann dann einem Spritzgussverfahren zugeführt werden, wobei es aber erneut aufgeschmolzen werden muss.

In dem Artikel "Compoundieren mit zwölf Wellen; Ringextruder zeigt Vorteile gegenüber der Doppelschnecke" von F. Vorberg, in Kunststoffe, Carl Hanser Verlag, München, Band 90, Nr. 8, August 2000, Seiten 60 – 62, werden die Vorzüge eines Ringextruders für Compoundierungs- und Entgasungszwecke beschrieben. Von der Verwendung eines derartigen Ringextruders als reine Aufschmelzmaschine mit kurzer Baulänge und bei hohem Durchsatz mit einem unmittelbar folgenden Spritzgussprozess ist aber keine Rede.

Somit bleiben die oben beschriebenen Nachteile beim Spritzgiessen trotzdem teilweise bestehen, und auch die Notwendigkeit für einen Plastifizierextruder mit weiter verbesserten Compoundiermöglichkeiten und Entgasungsmöglichkeiten sowie kürzeren Verweilzeiten und vor allem kürzerer Baulänge bleibt bestehen.

TP 038-P/WQ

2a

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese Nachteile zu beheben. Insbesondere soll sich der Plastifizierextruder durch eine hohe Durchsatzleistung bei geringer Baulänge, gute Misch- und Entgasungscharakteristik, schonende Behandlung sowie kurze Behandlungszeit auszeichnen.

Diese Aufgabe wird durch das Verfahren gemäss Anspruch 1 sowie durch die Anlage gemäss Anspruch 9 gelöst, wobei ein kontinuierlich laufender Mehrwellenextruder mit auf einer Kranzlinie angeordneten Schneckenwellen verwendet wird.

Weitere Ausführungen ergeben sich aus der unten stehenden Beschreibung.

Als thermoplastische Kunststoffe kommen zum Beispiel Polykondensate, wie zum Beispiel Polyester, Polyamide, Polycarbonate sowie ihre Copolymere und Blends oder Polyolefine, wie zum Beispiel Polyethylene, Polypropylene sowie ihre Copolymere und Blends, in Frage. Grundsätzlich können jedoch alle thermoplastischen Kunststoffe verwendet werden, solange ihre rheologischen und thermischen Eigenschaften einen Einsatz in einem Spritzgussverfahren erlauben.

Bei den Polykondensaten handelt es sich zum Beispiel um Polyamide, Polyester oder Polylactide, die durch eine Polykondensationsreaktion unter Abspaltung eines niedermolekularen Reaktionsproduktes gewonnen werden. Dabei kann die Polykondensation direkt zwischen den Monomeren erfolgen oder über eine Zwischenstufe, die anschliessend durch Transesterifikation umgesetzt wird, wobei die Transesterifikation wiederum unter Abspaltung eines niedermolekularen Reaktionsproduktes oder durch Ringöffnungspolymerisation erfolgen kann.

Bei Polyamid handelt es sich dabei um ein Polymer, das durch Polykondensation aus seinen Monomeren, entweder einer Diamin-Komponente und einer Dikarbonsäure-



### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Spritzgussartikeln aus thermoplastischen Kunststoffen, welches aufweist:
  - a) einen Schritt zum Plastifizieren des Kunststoffes mittels eines Mehrwellenextruders,
  - b) einen Schritt zum Pressen des plastifizierten Kunststoffes in zumindest eine Form,dadurch gekennzeichnet, dass der Kunststoff in einem kontinuierlich laufenden Mehrwellenextruder mit zumindest drei zumindest in Teilbereichen dichtkämmden, auf einer Kranzlinie angeordneten Schneckenwellen, insbesondere einem Ringextruder mit zumindest sechs zumindest in Teilbereichen dichtkämmden, kranzförmig angeordneten Schneckenwellen plastifiziert wird, und dass der Plastifizierextruder (11; 31) eine Durchsatzkennzahl  $Z$  von grösser als 800 insbesondere grösser als 2750 aufweist, wobei  $Z = Q / L^{2.8}$ , mit dem Durchsatz  $Q$  in [kg/h] und der Länge  $L$  in [m] berechnet wird.
2. Verfahren gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem thermoplastischen Kunststoff um ein Polykondensat, insbesondere um ein Polyester handelt.
3. Verfahren gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Polykondensat vor dem Plastifizieren getrocknet wird.
4. Verfahren gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Menge an plastifiziertem Kunststoff mehr als 800kg/h, insbesondere mehr als 1000kg/h beträgt.

TP 036-P/WO

14

5. Verfahren gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der plastifizierte Kunststoff einen oder mehrere der folgenden Schritte durchläuft:
- a) Entgasen,
  - b) Vermischen mit Additiven,
  - c) Filtrieren,
  - d) Erhöhen des Druckes mittels einer Schmelzepumpe,
  - e) Bestimmen der rheologischen Eigenschaften,
  - f) Puffern in zumindest einem Pufferbehälter, wodurch das Plastifizieren kontinuierlicher erfolgen kann und das Pressen in eine Form diskontinuierlich erfolgen kann.
6. Verfahren gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der plastifizierte Kunststoff, insbesondere über ein Schaltventil, abwechselnd einem von zumindest zwei Pufferbehältern zugeführt wird und entweder:
- a) in ein Spritzgussformwerkzeug gepresst wird, das dem jeweiligen Pufferbehälter zugeordnet ist oder
  - b) über ein weiteres Schaltventil in ein einziges Spritzgussformwerkzeug gepresst wird.
7. Verfahren gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mittlere Verweilzeit des plastifizierten Kunststoffes im Prozess nicht mehr als 60 Sekunden plus die Zykluszeit, insbesondere nicht mehr als 30 Sekunden plus die Zykluszeit betragen soll und/oder die mittlere Verweilzeit des plastifizierten Kunststoffes im Verfahrensteil des Plastifizierextruders nicht mehr als 15 Sekunden, insbesondere nicht mehr als 10 Sekunden betragen soll.
8. Verfahren gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Herstellung einer Vielzahl von Hohlkörpern, insbesondere Vorformlingen von Lebensmittelverpackungen wie Getränkeflaschen, aus einem thermoplastischen Kunststoff, wie zum Beispiel einem Polyester, der plastifizierte Kunst-

stoff in eine Vielzahl von Kavitäten eines Spritzgussformwerkzeuges gepresst wird.

9. Anlage zur Herstellung von Spritzgussartikeln aus thermoplastischen Kunststoffen, welche zumindest einen Mehrwellenextruder als Plastifizierextruder (11; 31) und zumindest ein Spritzformwerkzeug (21; 44, 46) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Plastifizierextruder um einen kontinuierlich laufenden Mehrwellenextruder mit zumindest drei, zumindest in Teilbereichen dichtkämmenden, auf einer Kranzlinie angeordneten Schneckenwellen ( $16_{n1}$ - $16_{nx}$ ;  $36_{n1}$ - $36_{nx}$ ) handelt, und dass der Plastifizierextruder (11; 31) eine Durchsatzkennzahl  $Z$  von grösser als 800 insbesondere grösser als 2750 aufweist, wobei

$Z = Q / L^{2.8}$ , mit dem Durchsatz  $Q$  in [kg/h] und der Länge  $L$  in [m] berechnet wird.

10. Anlage gemäss Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Mehrwellenextruder (11; 31) um einen Ringextruder mit geschlossen kranzförmig angeordneten Schneckenwellen handelt.
11. Anlage gemäss Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Plastifizierextruder (11; 31) zumindest einen Antrieb (12), ein Reduziergetriebe (13), ein Verteilergetriebe (14) und einen Verfahrensteil (15) aufweist, wobei der Verfahrensteil eine oder mehrere der folgenden Komponenten aufweist:
- a) eine oder mehrere Materialzuführöffnungen,
  - b) eine oder mehrere Dosiervorrichtungen, die mit einer Materialzuführöffnung verbunden ist,
  - c) eine oder mehrere Austrittsöffnungen,
  - d) eine oder mehrere Vakuumstationen, die mit einer Austrittsöffnung verbunden sind,

und zwischen dem Plastifizierextruder (11; 31) und dem zumindest einen Spritzgussformwerkzeug (21; 44, 46) eine Schmelzestrecke angeordnet ist, wobei die

Schmelzestrecke eine oder mehrere der folgenden Komponenten aufweisen kann:

- e) eine Schmelzepumpe,
- f) eine oder mehrere Messvorrichtungen zur Bestimmung rheologischer Daten,
- g) einen oder mehrere Schmelzefilter,
- h) einen oder mehrere Pufferbehälter,
- i) ein oder mehrere Schaltventile.

12. Anlage gemäss einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Schmelzestrecke zumindest ein Schaltventil ( $39_{n1}$ ) und zumindest zwei Pufferbehälter (40, 42) aufweist, wobei durch das Schaltventil jeweils eine Verbindung zwischen dem Plastifizierextruder (31) und einem Pufferbehälter (40, 42) besteht und entweder:

- a) jeweils ein Pufferbehälter mit einem zugeordneten Spritzgussformwerkzeug (44, 46) verbunden ist oder
- b) die zumindest zwei Pufferbehälter über ein weiteres Schaltventil mit einem einzigen Spritzgussformwerkzeug verbunden sind.

13. Anlage gemäss einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneckenwellen ( $16_{n1}$ - $16_{nx}$ ;  $36_{n1}$ - $36_{nx}$ ) axial verschlebbar gelagert sind, wodurch bei einer axialen Verschiebung nach hinten ein Pufferraum im Verfahrenstell entsteht, wobei sich entweder:

- a) die Schneckenwellen in Bezug auf das Verteilergetriebe (14) axial verschleppen; oder
- b) die Schneckenwellen zusammen mit dem Verteilergetriebe (14) in Bezug auf das Reduziergetriebe (13) axial verschieben; oder
- c) die Schneckenwellen zusammen mit dem Verteilergetriebe (14) und dem Reduziergetriebe (13) in Bezug auf den Antrieb (12) axial verschieben; oder
- d) die Schneckenwellen zusammen mit dem Verteilergetriebe (14), dem Reduziergetriebe (13) und dem Antrieb (12) axial verschieben; oder

TP 03B-P/WO

17

- e) das Gehäuse des Verfahrensteils in Bezug auf die Schneckenwellen axial verschiebt; oder
  - f) der Kern im Innern des Schneckenwellenkranzes eines Ringextruders in Bezug auf die Schneckenwellen axial verschieben lässt.
14. Anlage gemäss einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Spritzgussformwerkzeug (21; 44, 46) mehrere Kavitäten ( $22_{n1}$ - $22_{nx}$ ;  $45_{n1}$ - $45_{nx}$ ,  $47_{n1}$ - $47_{nx}$ ) zur Herstellung von Vorformlingen von Lebensmittelverpackungen insbesondere Getränkeflaschen aufweist.